

**NOM-132-SCFI-1998**

**NORMA OFICIAL MEXICANA, TALAVERA-ESPECIFICACIONES.**

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.- Dirección General de Normas.- Dirección de Normalización.- Subdirección de Normalización.

La Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, por conducto de la Dirección General de Normas, con fundamento en los artículos 34 fracciones XIII y XXX de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 39 fracción V, 40 fracción XV, 47 fracción IV de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, y 24 fracciones I y XV del Reglamento Interior de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, y

**CONSIDERANDO**

Que con fecha 11 de septiembre de 1997 se publicó en el **Diario Oficial de la Federación** la Declaratoria General de Protección de la Denominación de Origen Talavera, la cual establece como región geográfica la zona denominada Zona de Talavera de Puebla, que comprende los distritos judiciales de Atlixco, Cholula, Puebla y Tecali, todos ellos dentro de los límites geográficos del Estado de Puebla;

Que es responsabilidad del Gobierno Federal establecer las medidas de apoyo que sean necesarias para garantizar que los productos que posean una denominación de origen se apeguen a los referentes establecidos en la norma oficial mexicana correspondiente y, de esa manera, garanticen calidad a los consumidores, tanto en el mercado nacional como en el extranjero;

Que aunado a lo anterior, es preciso proporcionar a los sectores económicos involucrados en la producción y comercialización de Talavera, las herramientas necesarias para controlar la calidad del producto que elaboran o comercializan;

Que habiéndose cumplido el procedimiento establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización para la elaboración de proyectos de normas oficiales mexicanas, la Presidenta del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad al Usuario, Información Comercial y Prácticas de Comercio ordenó la publicación del Proyecto de Norma Oficial Mexicana NOM-132-SCFI-1998, Talavera-Especificaciones, lo que se realizó en el **Diario Oficial de la Federación** el 27 de marzo de 1998, con objeto de que los interesados presentaran sus comentarios al citado Comité Consultivo por un periodo de 60 días;

Que durante el plazo de 60 días naturales, contados a partir de la fecha de publicación de dicho proyecto de norma oficial mexicana, la Manifestación de Impacto Regulatorio a la que se refiere el artículo 45 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, estuvo a disposición del público para su consulta; y que dentro del mismo plazo, los interesados presentaron sus comentarios al proyecto de norma, los cuales fueron analizados por el citado comité consultivo, realizándose las modificaciones procedentes;

Que transcurrido el plazo señalado y habiéndose discutido los comentarios recibidos, con fecha 10 de septiembre del presente año, el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad al Usuario, Información Comercial y Prácticas de Comercio, aprobó por unanimidad la norma referida;

Que la Ley Federal sobre Metrología y Normalización establece que las normas oficiales mexicanas se constituyen como el instrumento idóneo para la prosecución de estos objetivos, se expide la siguiente Norma Oficial Mexicana NOM-132-SCFI-1998, Talavera-Especificaciones.

En virtud de todo lo anterior, esta Norma Oficial Mexicana entrará en vigor al día siguiente de aquél en que sea publicado en el **Diario Oficial de la Federación** el aviso por el cual la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, por conducto de la Dirección General de Normas, dé a conocer el acreditamiento del organismo de evaluación de la conformidad del producto objeto de esta Norma. En todo caso, dicho organismo deberá asegurar la certificación del producto elaborado en la región geográfica señalada en la Declaratoria General de Protección a la Denominación de Origen "talavera" vigente.

México, D.F., a 11 de noviembre de 1998.- La Directora General de Normas, **Carmen Quintanilla Madero**.- Rúbrica.

**NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-132-SCFI-1998, TALAVERA-ESPECIFICACIONES  
PREFACIO**

En la elaboración de la presente Norma Oficial Mexicana participaron las siguientes empresas e instituciones:

- ANSAR TALAVERA.
- ASOCIACION MEXICANA DE ESTUDIOS PARA LA DEFENSA DEL CONSUMIDOR, A.C.
- BENEMERITA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE PUEBLA.
- CAMARA NACIONAL DE COMERCIO DE LA CIUDAD DE MEXICO.
- CASA PADIERNA.
- COMISION DEL PATRIMONIO EDIFICADO DEL ESTADO DE PUEBLA.
- COMITE CONSULTIVO PARA LA DENOMINACION DE ORIGEN TALAVERA.
- FONDO DE FOMENTO INDUSTRIAL DEL ESTADO DE PUEBLA Y PROMOTORA DE PUEBLA.
- INSTITUTO MEXICANO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL.
- LA CONCEPCION.
- LA TRINIDAD, S.A.
- LOZA BLANCA Y AZULEJOS DE PUEBLA, S.A. DE C.V.
- SECRETARIA DE COMERCIO Y FOMENTO INDUSTRIAL.  
Dirección General de Normas.
- SECRETARIA DE DESARROLLO ECONOMICO DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE PUEBLA.
- SECRETARIA DE GOBERNACION DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE PUEBLA.
- SECRETARIA DE SALUD.  
Dirección General de Calidad Sanitaria de Bienes y Servicios.  
Dirección General de Salud Ambiental.
- SOCIEDAD MEXICANA DE CERAMICA, ZONA PUEBLA - TLAXCALA, A.C.
- TALAVERA ALONSO LUIS.
- TALAVERA CELIA.
- TALAVERA CESAR TORRES.
- TALAVERA PEDRO TECAYEHUATL.
- URIARTE TALAVERA, S.A. DE C.V.

### **0. Introducción**

Esta Norma Oficial Mexicana se refiere a la Denominación de Origen Talavera, cuya titularidad corresponde al Estado mexicano en términos de la Ley de la Propiedad Industrial.

La emisión de esta Norma Oficial Mexicana es necesaria de conformidad con el resolutive segundo de la “Declaratoria General de Protección a la Denominación de Origen Talavera”, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el 11 de septiembre de 1997 y con la fracción XV del artículo 40 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

### **1. Objetivo**

Esta Norma Oficial Mexicana establece las especificaciones que debe cumplir la cerámica denominada “Talavera”.

### **2. Campo de aplicación**

Esta Norma Oficial Mexicana se aplica a la cerámica elaborada de acuerdo al proceso que más adelante se detalla, con barros extraídos de la zona geográfica comprendida en la “Declaratoria General de Protección a la Denominación de Origen Talavera”, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el 11 de septiembre de 1997. Se aplica a cualquier objeto de esta cerámica, ya sea para uso como contenedor de alimentos y bebidas, uso recreativo o decorativo.

### **3. Referencias**

Esta Norma se complementa con las siguientes normas oficiales mexicanas y normas mexicanas vigentes o las que las sustituyan:

NOM-009-SSA1-1993	Salud ambiental-Cerámica vidriada-Métodos de prueba para la determinación de plomo y cadmio soluble, publicada en el <b>Diario Oficial de la Federación</b> el 15 de noviembre de 1994.
NOM-010-SSA1- 1993	Salud ambiental-Artículos de cerámica vidriados-Límite de plomo y cadmio solubles, publicada en el <b>Diario Oficial de la Federación</b> el 15 de noviembre de 1994.
NMX-Z-12/1,2,3-1987	Muestreo para la inspección por atributos. Declaratoria de vigencia publicada en el <b>Diario Oficial de la Federación</b> el 28 de octubre de 1987.

### **4. Definiciones**

Para efectos de esta Norma Oficial Mexicana se establecen las siguientes definiciones:

#### **4.1 Agua destilada**

Agua libre de sales y de iones metálicos.

#### 4.2 Anagrama

Signo o símbolo gráfico representativo, cuya simple visualización debe ser suficiente para identificar el otorgamiento de la autorización de uso de la denominación de origen “Talavera” al productor, por parte del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial. Se representa con el siguiente símbolo: D04.

#### 4.3 Apariencia difusa

Que se extiende sobre el esmalte base no observándose líneas bien definidas.

#### 4.4 Aspecto vítreo

Formado en su mayor parte por fase amorfa (no cristalina).

#### 4.5 Barro en greña

Barro en su estado natural, como se extrae de la mina.

#### 4.6 Cerámica

Material inorgánico no metálico que se produce por sinterización de materiales inorgánicos a altas temperaturas, cuyo principal componente es el óxido de silicio y otros silicatos complejos (caolines, arcilla, feldespatos y otros). La superficie puede ser vidreada o esmaltada para hacerla más impermeable, resistente, o con propósitos decorativos.

#### 4.7 Craquelado

Fisuras que presenta el esmaltado en la pieza terminada y que se aprecian como finas líneas en la capa de esmalte, resultado de un mayor coeficiente de expansión térmica del esmalte con respecto al del cuerpo cerámico.

#### 4.8 Cuerpo cerámico

Mezcla de arcillas sinterizadas de color crema a naranja, en los intervalos marcados por los colores mate de Pantone 155 C, 156 C y 157 C, que forma la pieza y sobre la cual se aplica el esmalte.

#### 4.9 Declaratoria

Declaratoria General de Protección a la Denominación de Origen Talavera, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el 11 de septiembre de 1997.

#### 4.10 DGN

La Dirección General de Normas de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.

#### 4.11 Esmalte base

Esmalte que sirve como fondo al resto de los colores, que recubre toda la pieza y cuyo color no debe ser totalmente blanco.

#### 4.12 Esmalte vítreo

Recubrimiento que se aplica sobre el cuerpo cerámico y que brinda propiedades funcionales y decorativas tras su cocción.

#### 4.13 Experto

Ser humano experto o experimentado, entendido o inteligente, sabio, hábil, maestro o práctico en alguna ciencia o en algún arte.

#### 4.14 Método gravimétrico

Método por el cual se obtiene el peso de un compuesto estable que contiene el elemento al cual se quiere cuantificar.

#### 4.15 Microscopio estereoscópico

Microscopio para ver en relieve.

#### 4.16 NOM

Norma Oficial Mexicana.

#### 4.17 Sinterización

Proceso de cocción característicamente cerámico que sufren los esmaltes y pastas al promediar la temperatura del horneado, consistente en un endurecimiento parcial o adhesión de partículas sólidas entre sí, de manera tal que forman una especie de costra dura y porosa sin inicio de vitrificación.

#### 4.18 Reflectancia

Cantidad en porcentaje en el que una superficie refleja la luz.

#### 4.19 Talavera

Tipo de cerámica original y exclusiva de la denominada “zona de talavera”, cuyas características se derivan del medio geográfico de la región y que tiene sus antecedentes en la mayólica española, formada por un cuerpo cerámico que se produce por sinterización de una mezcla de arcillas (barros negro y blanco) provenientes de la zona geográfica comprendida en la Declaratoria. Esta cerámica está recubierta de una capa de esmalte formada a temperatura entre 1000°C y 1100°C, en cuya composición intervienen los metales plomo y estaño de acuerdo a fórmulas propias de la época colonial, decorada a mano con sólo seis pigmentos y sus posibles combinaciones, cuyas formulaciones son tradicionales.

### 5. Clasificación

El producto objeto de esta NOM, de acuerdo a su uso, se clasifica en tres tipos:

- a) azulejos;
- b) contenedores de alimentos y bebidas, y
- c) piezas de ornato.

## **6. Especificaciones**

El producto objeto de esta NOM, debe cumplir con las siguientes especificaciones:

### **6.1 Proceso de elaboración**

**6.1.1** El proceso de elaboración de la Talavera debe ser manual y de tipo artesanal y debe emplear materias primas características de esta artesanía, como lo es el barro en greña de los colores blanco y negro, con la característica esencial de no permitir el vaciado.

**6.1.2** Este proceso de elaboración se verifica de acuerdo al procedimiento descrito en el inciso 8.1 de la presente NOM.

### **6.2 Densidad de la pasta de barros blanco y negro**

**6.2.1** La densidad de la pasta de barros blanco y negro antes de ser sometido a la cocción con que se elabora la Talavera, debe ser mayor o igual a 2,48 g/cm<sup>3</sup> y menor o igual a 2,56 g/cm<sup>3</sup>.

**6.2.2** Estos resultados se verifican de acuerdo con el procedimiento descrito en el inciso 8.2 de la presente NOM.

### **6.3 Determinación del límite de contracción de la pasta de barros blanco y negro con que se elabora la Talavera.**

**6.3.1** La pasta de barros blanco y negro con que se elabora la Talavera, debe presentar un límite de contracción volumétrico menor o igual a 0,36 y mayor o igual a 0,33 o su equivalente de contracción lineal entre 9% y 11%.

**6.3.2** Estos resultados se verifican de acuerdo con el procedimiento descrito en el inciso 8.3 de la presente NOM.

**6.4 Determinación del contenido de calcio, hierro y titanio de la pasta de barros blanco y negro con que se elabora la Talavera.**

**6.4.1** El contenido de calcio en la pasta debe ser mayor o igual a 84032 ppm y menor o igual a 133152 ppm.

**6.4.2** El contenido de hierro en la pasta debe ser mayor o igual a 26076 ppm y menor o igual a 33764 ppm.

**6.4.3** El contenido de titanio en la pasta debe ser mayor o igual a 2458 ppm y menor o igual a 3196 ppm.

**6.4.4** Estos resultados se verifican de acuerdo con el procedimiento descrito en el inciso 8.4 de la presente NOM.

### **6.5 Apariencia**

**6.5.1** Las piezas deben presentar el esmalte vítreo que craquela, ligera porosidad, colores con apariencia difusa, azul y/o amarillo en sobrerrelieve.

**6.5.2** El esmalte base no debe ser totalmente blanco y no debe ser transparente, fijándose en los intervalos de los colores mate de Pantone 482 C, 467 C y gris tenue 1 C.

**6.5.3.** El cuerpo cerámico debe presentar un color de crema a naranja en los intervalos marcados por los colores mate de Pantone 155 C, 156 C y 157 C.

**6.5.4** Estos resultados se verifican de acuerdo al procedimiento descrito en el inciso 8.5 de la presente NOM.

### **6.6 Características internas del esmalte**

**6.6.1** El esmaltado debe presentar una fusión del esmalte base con los colores.

**6.6.2** El esmaltado debe presentar un aspecto vítreo.

**6.6.3** Estos resultados se verifican de acuerdo al procedimiento descrito en el inciso 8.6 de la presente NOM.

### **6.7 Espesor de la capa de esmalte**

**6.7.1** Las piezas deben presentar un espesor de la capa de esmalte mayor o igual a 0,42 mm.

**6.7.2** Los resultados se verifican de acuerdo al procedimiento descrito en el inciso 8.7 de la presente NOM.

### **6.8 Reflectancia**

**6.8.1** La reflectancia en el esmalte base debe ser mayor o igual a 62,0% y menor o igual a 66,00%.

**6.8.2** La reflectancia en el color azul debe ser mayor o igual a 38,0% y menor o igual a 50,00%.

**6.8.3** Los resultados se verifican de acuerdo al procedimiento descrito en el inciso 8.8 de la presente NOM.

### **6.9 Abrasión**

**6.9.1** Las piezas deben presentar una resistencia a la abrasión igual o superior a 180 kg de abrasivo.

**6.9.2** Estos resultados se verifican de acuerdo al procedimiento descrito en el inciso 8.9 de la presente NOM.

### **6.10 Impacto**

**6.10.1** Las piezas deben presentar una resistencia al impacto en el esmaltado mayor o igual a 13,15 N. a una altura de 0,50 m.

**6.10.2** Los resultados se verifican de acuerdo con el procedimiento descrito en el inciso 8.10 de la presente NOM.

### **6.11 Dureza**

**6.11.1** Las piezas deben presentar una dureza en el esmaltado mayor o igual a 5,0 en la escala de Mohs.

**6.11.2** La verificación de este resultado se realiza de acuerdo con el procedimiento descrito en el inciso 8.11 de la presente NOM.

### **6.12 Absorción de agua**

**6.12.1** Las piezas deben presentar un porcentaje de absorción de agua no mayor a 12,10% después de la primera hora de prueba, con un incremento no mayor a 0,5% después de las 24 h siguientes.

**6.12.2** Los resultados se verifican de acuerdo con el procedimiento descrito en el inciso 8.12 de la presente NOM.

**6.13 Corrosión**

**6.13.1** Sólo se debe presentar corrosión ligera. No debe aparecer el cuerpo cerámico. El color azul no debe decolorarse completamente.

**6.13.2** Estos resultados se verifican de acuerdo con el procedimiento descrito en el inciso 8.13 de la presente NOM.

**6.14 Cuantificación de plomo en esmalte base antes de hornear**

**6.14.1** El porcentaje de plomo en esmalte base antes de ser sometido al proceso de horneado no debe ser mayor a 27,5% en peso.

**6.14.2** La verificación de los resultados se realiza de acuerdo con el procedimiento descrito en el inciso 8.14 de la presente NOM.

**6.15 Cuantificación de estaño en esmalte base antes de hornear**

**6.15.1** El porcentaje de estaño en esmalte base antes de ser sometido al proceso de horneado debe ser mayor o igual a 2,65% en peso.

**6.15.2** La verificación de los resultados se realiza de acuerdo al procedimiento descrito en el inciso 8.15 de la presente NOM.

**6.16 Materia insoluble en esmalte base antes de hornear**

**6.16.1** El porcentaje de materia insoluble en el esmalte base antes de ser sometido al proceso de horneado debe ser mayor o igual a 57,25% y menor o igual a 73,55% en peso.

**6.16.2** Los resultados se verifican de acuerdo al procedimiento descrito en el inciso 8.16 de la presente NOM.

**6.17 Cuantificación de cobalto en color azul antes de ser sometido al proceso de horneado.**

**6.17.1** El porcentaje de cobalto en el color azul antes de ser sometido al proceso de horneado debe ser mayor o igual a 2,06% y menor o igual a 3,24%; y debe provenir de óxido de cobalto.

**6.17.2** La verificación de los resultados se realiza de acuerdo con el procedimiento descrito en el inciso 8.17 de la presente NOM.

**6.18 Determinación de plomo en pieza terminada**

Las piezas de Talavera, coloreadas o no, con decoración o sin ella, destinadas a contener alimentos o bebidas y para uso recreativo o decorativo, y de cualquier forma y tamaño, deben cumplir con la Norma Oficial Mexicana NOM-010-SSA1-1993 (ver capítulo 2 Referencias), de acuerdo con lo que establece el inciso 8.18 de la presente NOM.

Los fabricantes que envasen alimentos o bebidas en productos de Talavera deben monitorear periódicamente como parte de su control de calidad, el contenido de plomo en los productos, con la finalidad de asegurar que éstos sean inocuos para la salud.

**7. Muestreo**

Para llevar a cabo la evaluación de la conformidad, debe seleccionarse aleatoriamente una muestra de 5 unidades, considerando un nivel de calidad aceptable de 0,25, tomado de la tabla II-A “Plan de muestreo sencillo para inspección normal”, de la Norma Mexicana NMX-Z-12/2 (ver capítulo 2 Referencias).

**8. Métodos de prueba**

Para verificar la calidad del producto objeto de esta NOM, deben aplicarse los métodos de prueba establecidos en las normas oficiales mexicanas y norma mexicana referidas en el capítulo 2, además de los que se describen a continuación.

**8.1 Proceso de elaboración**

Las especificaciones siguientes se verifican visualmente, comprobando que el proceso de fabricación y materiales con que se elabora la Talavera sean los característicos de este tipo de artesanía.

**8.1.1 Preparación del barro**

La mezcla se debe preparar con agua y dos tipos de barro en greña, negro y blanco, procedentes de la zona geográfica contemplada en la Declaratoria; debiendo existir evidencia de que efectivamente provienen de esta zona, dejando las proporciones a elección de cada fabricante.

El método de preparación de la pasta es indistinto, pero siempre el resultado debe ser una pasta homogénea con humedad suficiente para poder trabajar el formado de piezas. Normalmente la pasta es de color gris; en algunos casos, a consecuencia de las diferentes áreas de la mina de donde provienen los barro, los tonos pueden variar.

**8.1.2 Formado de piezas**

El formado de piezas debe ser a mano, siguiendo cualquiera de las dos técnicas que a continuación se detallan:

a) Torno.- Que puede ser accionado manualmente o usando equipo eléctrico y/o mecánico.

b) Molde.- Utilizando moldes de yeso para auxiliarse en el formado de piezas. El barro debe ser prensado en forma manual o usando ayuda mecánica. No debe utilizarse vaciado líquido.

**8.1.3 Secado de piezas**

Las piezas, una vez formadas en barro crudo, se deben poner a secar en cuartos o áreas destinadas para tal efecto. En

este proceso se puede o no auxiliar por cualquier aparato para acelerar el secado.

#### **8.1.4 Primera cocción**

**8.1.4.1** Se debe realizar en un horno que alcance la temperatura requerida, no importa su forma, naturaleza o combustible utilizado.

**8.1.4.2** La temperatura mínima de cocción es de 800°C.

**8.1.4.3** El horno utilizado debe de contar con aparatos o sistemas que midan la temperatura y además debe existir un registro por cada horneada.

#### **8.1.5 Esmalte**

**8.1.5.1** Preparación.- Debe existir evidencia de molienda de arenilla y fundente que contenga estaño y plomo.

**8.1.5.2** Aplicación.- La aplicación del esmalte a las piezas sancochadas se puede realizar por inmersión o utilizarse cualquier otro método, pero siempre la aplicación de esmalte se debe realizar en la fábrica.

#### **8.1.6 Decoración**

Las piezas con esmalte aplicado en crudo siempre deben ser pintadas a mano, y se puede usar o no el estarcido para copiar los diseños.

#### **8.1.7 Segunda cocción**

**8.1.7.1** Esta debe realizarse una vez que las piezas hayan sido decoradas o esmaltadas. En caso de que las piezas no tengan decoración, debe realizarse en un horno que alcance la temperatura requerida, no importando su forma, naturaleza o proceso utilizado.

**8.1.7.2** El horno utilizado debe contar con aparatos o sistemas que midan la temperatura y además debe existir un registro por cada horneada.

#### **8.2 Densidad de la mezcla de barros negro y blanco (pasta para elaborar el cuerpo cerámico)-Método del Picnómetro.**

Con esta prueba se determina la relación entre la masa y el volumen de la pasta que se emplea para elaborar las piezas de Talavera.

##### **8.2.1 Principio**

Toda cantidad de materia ocupa un volumen en el espacio a una determinada temperatura.

##### **8.2.2 Materiales y equipo**

###### **8.2.2.1 Materiales**

- Vaso de precipitados.
- Picnómetro de vidrio de 25 ml.

###### **8.2.2.2 Equipo**

- Mortero de porcelana con pistilo.
- Tamiz de malla 200.
- Parrilla de calentamiento con agitación.
- Balanza analítica con sensibilidad de 0,01 g.
- Termómetro.
- Sistema de vacío.
- Estufa.

##### **8.2.3 Procedimiento**

###### **8.2.3.1 Preparación de la muestra:**

- a) Tomar 15 g de muestra perfectamente molida y tamizada hasta malla 200;
- b) Colocar en un vaso de precipitados de 200 ml y añadir 15 ml de peróxido de hidrógeno al 30%, calentando ligeramente hasta que cese la efervescencia;
- c) Añadir otros 10 ml de peróxido de hidrógeno al 30% y continuar calentando hasta ebullición. Esta operación se repite hasta que ya no se presente efervescencia;
- d) Añadir 50 ml de agua, agitar y separar por decantación;
- e) La arcilla así tratada se pone a secar en la estufa de 100°C a 110°C por espacio de 2 h, y
- f) En caso necesario, moler y tamizar a malla 200.

###### **8.2.3.2 Obtención de la densidad:**

- a) Llenar con agua el picnómetro previamente tarado y registrar su peso;
- b) Pesar 5 g de la arcilla tratada anteriormente. Colocarla en el picnómetro, el cual ha sido previamente tarado;
- c) Agregar 15 ml de agua;
- d) Agitar enérgicamente para eliminar el aire;
- e) Colocarla en una campana conectada al vacío por espacio de 30 min o hasta eliminación total de burbujas;
- f) Aforar y pesar;
- g) La densidad se obtiene empleando la siguiente fórmula:

$$\text{Densidad} = (P/(P+P1 - P2)) \cdot (\text{densidad del agua})$$

donde:

P es el peso de la arcilla.

P1 es el peso del picnómetro lleno de agua.

P2 es el peso del picnómetro con la arcilla y lleno de agua.

h) La densidad del agua se toma de tablas y a la temperatura a la cual se hizo la medición.

#### 8.2.4 Expresión de resultados

La densidad de la pasta de barro debe ser mayor o igual a 2,48 g/cm<sup>3</sup> y menor o igual a 2,56 g/cm<sup>3</sup>.

#### 8.3 Determinación del límite de contracción en la pasta de barro con la que se elabora la Talavera

El límite de contracción es el contenido de humedad por debajo del cual la pasta ya no se contrae debido a la pérdida de agua por evaporación. En humedades inferiores a ese límite, la pasta se hace dura y en general no se pueden hacer operaciones físicas con ésta. Por arriba de la humedad de este límite, la pasta entra en un estado blando o friable, siempre que ésta no rebase el límite plástico.

##### 8.3.1 Principio

La evaporación en la superficie de la pasta retira humedad del seno de ésta, produciendo consecuentemente el acercamiento de las partículas entre sí, contracción que es directamente proporcional al volumen de agua evaporada.

##### 8.3.2 Materiales y reactivos

- Materiales:

a) Cápsula de porcelana.

b) Recipientes cilíndricos de aluminio, de 2 a 3 cm de diámetro.

c) Vernier.

d) Estufa.

e) Balanza analítica.

- Reactivos:

a) Vaselina.

b) Pasta seca, molida y tamizada.

##### 8.3.3 Procedimiento

a) Pesar 100 g de arcilla tamizada y seca;

b) Añadir 100 ml de agua y agitar hasta obtener una pasta homogénea. Esta pasta se considera una pasta saturada;

c) Recubrir los recipientes de aluminio por dentro con una capa delgada de vaselina;

d) Llenar cuidadosamente los recipientes de aluminio con la pasta saturada, vertiéndola sobre la pared de los mismos, cuidando que no quede atrapado aire en la masa de la pasta;

e) Enrasar con la espátula;

f) Dejar secar al aire hasta que produzca cambio de color. Esto ocurre luego de varios días dependiendo de las condiciones ambientales;

g) Despegar la pasta del recipiente con mucho cuidado e invertirlo para obtener la muestra de arcilla seca;

h) Permitir el secado de la pasta hasta peso constante;

i) Medir con el vernier la altura y el diámetro de cada uno de los cilindros de pasta (efectuar un mínimo de cinco repeticiones o hasta obtener un valor constante);

j) Determinar el volumen interno de cada uno de los recipientes que contienen a cada cilindro de pasta;

k) Secar en la estufa los cilindros de pasta a 105°C durante 24 h. Calcular los volúmenes finales de los cilindros de pasta;

l) Calcular el límite de contracción con la ecuación:

$$LC = (V_c - V_p) / V_p$$

Donde:

V<sub>c</sub> es el volumen interno de los cilindros.

V<sub>p</sub> es el volumen de los cilindros de la pasta seca a 105°C.

##### 8.3.4 Expresión de resultados

La pasta de barro con la que se elabora la Talavera debe presentar un límite de contracción volumétrico menor o igual a 0,36 y mayor o igual a 0,33 o su equivalente lineal entre 9% y 11%.

#### 8.4 Determinación del contenido de calcio, hierro y titanio en la pasta de barro con la que se elabora la talavera.

##### 8.4.1 Principio

Un elemento al ser sometido a cierto tipo de radiación se excita y emite radiación en forma de Rayos X característicos.

##### 8.4.2 Aparatos y equipos

Equipo para fluorescencia de Rayos X

##### 8.4.3 Procedimiento

a) Secar la pasta de barro a 100°C durante 24 h; posteriormente, moler y pasar por un tamiz de malla 200;

- b) Tomar 10 g de la muestra tratada y elaborar una pastilla de 3 cm de diámetro en una prensa hidráulica;
- c) Someter la pastilla a radiación en el equipo de radiación, utilizando tres tipos de fuente de radiación: dos puntuales y una anular de Hierro-55, Cadmio-109 y Americio-241, respectivamente, durante 1000 s, repitiendo la radiación tres veces con cada muestra a ángulos de 120°, y

d) Posteriormente, colocar la muestra en un detector de Silicio-Litio acoplado a un amplificador, con una fuente de alto voltaje y un multicanal, conectado a una computadora que utiliza como software el programa AXIL para el cálculo de área y el programa SAX para la cuantificación de elementos.

#### 8.4.4 Expresión de resultados

- El contenido de calcio en la pasta debe ser mayor o igual a 84032 ppm y menor o igual a 133152 ppm.
- El contenido de hierro en la pasta debe ser mayor o igual a 26076 ppm y menor o igual a 33764 ppm.
- El contenido de titanio en la pasta debe ser mayor o igual a 2458 ppm y menor o igual a 3196 ppm.

### 8.5 Apariencia

#### 8.5.1 Principio

Con esta prueba se valoran las características más importantes en el acabado de la pieza terminada, las cuales, debido al proceso artesanal y tradicional de la Talavera, presentan ciertas características propias que son ajenas a otros tipos de cerámica.

#### 8.5.2 Aparatos y equipos

El equipo empleado para esta prueba es un microscopio estereoscópico con objetivo 4X y ocular 10X e iluminación directa con luz blanca.

#### 8.5.3 Procedimiento

8.5.3.1 Colocar la pieza bajo el objetivo del microscopio, iluminarla con luz blanca a un ángulo de 45 grados, enfocarla y observarla cuidadosamente en toda su superficie.

8.5.3.2 Las características que debe presentar la Talavera son:

- a) El esmalte base no debe ser completamente blanco;
- b) Las piezas deben presentar craquelado;
- c) Las piezas pueden presentar ligera porosidad;
- d) El borde de los esmaltados en color debe presentar aspecto difuso;
- e) El color azul debe presentar un ligero sobrerrelieve;
- f) El esmalte base no debe ser transparente, y
- g) El cuerpo cerámico deberá presentar un color de crema a naranja.

### 8.6 Características internas de la capa de esmalte

Con esta prueba se valoran las características físicas del interior de la capa de esmaltado.

#### 8.6.1 Principio

El proceso de elaboración permite que la capa de esmaltado presente dos características específicas de aspecto vítreo y fusión de los colores con el esmalte base.

#### 8.6.2 Aparatos

La valoración de estas dos propiedades se debe realizar con un microscopio óptico, con ocular 10X y objetivo 7X.

#### 8.6.3 Procedimiento

- a) Romper una pieza y tomar una pequeña fracción de la misma;
- b) Fijar con un poco de masilla sobre un portaobjetos, de tal manera que la sección transversal del corte quede paralelo al campo de observación del microscopio, y
- c) Colocar bajo el objetivo del microscopio e iluminar con luz blanca a un ángulo de 45°. Finalmente enfocar y observar cuidadosamente.

#### 8.6.4 Expresión de resultados

Las características del esmaltado que debe presentar la Talavera son:

- a) Aspecto vítreo, y
- b) Fusión de los colores con el esmalte base.

### 8.7 Espesor de la capa de esmalte

Con esta prueba se mide el espesor de la capa de esmalte base y los esmaltes de color.

#### 8.7.1 Principio

Debido al proceso de elaboración del esmalte, éste no puede ser muy delgado.

#### 8.7.2 Aparatos

La medición del espesor de la capa de esmalte, incluyendo pigmentos, se debe realizar con un microscopio óptico, con ocular 10X, objetivo 7X, y con escala milimétrica que tenga factor milimétrico.

#### 8.7.3 Procedimiento

Preparación de la muestra:



- a) Romper la pieza de Talavera;
- b) Tomar un pequeño pedazo de la misma y emparejar con lija de agua número 140 uno de los cortes. Esta operación se repite cinco veces con pedazos de muestra de diferentes lugares de la pieza y con cinco diferentes piezas;
- c) Tomar un pedazo de la muestra y colocarla en el portamuestras;
- d) Fijar con ayuda de un poco de masilla, de tal manera que la sección transversal del corte que fue emparejado quede paralelo al campo de observación;
- e) Iluminar con luz blanca con ángulo de 45°, enfocar el microscopio de tal manera que la observación de la muestra sea clara;
- f) Enfocar la escala con la cremallera ubicada en el ocular hasta que los números se vean nítidos;
- g) Tomar la lectura donde inicia la capa de esmalte, es decir donde entra en contacto la capa de esmalte con el cuerpo cerámico, y la lectura en donde termina la capa de esmalte, o sea el borde superficial de la muestra.
- h) El espesor de la capa de esmalte se calcula como sigue:

$$\text{Espesor} = (L_f - L_o) \times (F_m)$$

Donde:

L<sub>f</sub> es la lectura donde termina la capa de esmalte

L<sub>o</sub> es la lectura donde inicia la capa de esmalte

F<sub>m</sub> es el factor milimétrico (igual a 0,016)

#### 8.7.4 Expresión de resultados

El espesor de la capa de esmalte para la Talavera no debe ser en promedio mayor o igual a 0,42 mm.

#### 8.8 Reflectancia

Con esta prueba se mide la cantidad en porcentaje de luz reflejada por la capa de esmalte y es una medida indirecta del brillo que presenta la pieza.

##### 8.8.1 Principio

Una superficie refleja la luz incidente dependiendo de su color y de su brillo.

##### 8.8.2 Aparatos

Para la medida de reflectancia se emplea un aparato que mide la cantidad de luz reflejada de manera directa y consiste fundamentalmente de una fuente de luz blanca, un detector fotosensible y un registrador (véase figura 1):

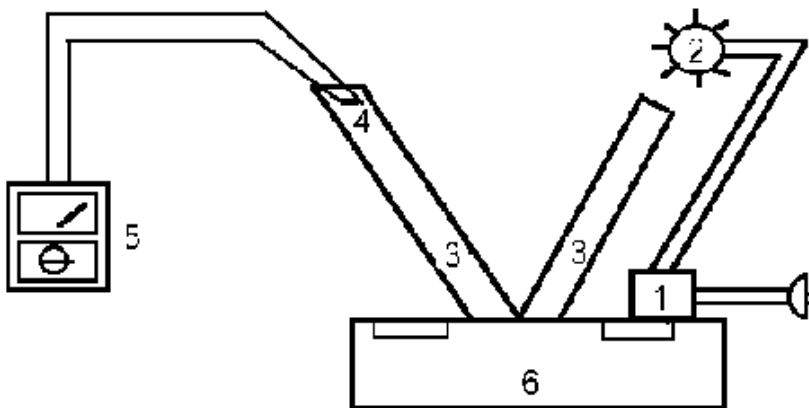


Figura 1

- 1.- Fuente de poder.
- 2.- Fuente de luz de halógeno.
- 3.- Colectores.
- 4.- Detector (fotocelda).
- 5.- Registrador (miliamperímetro).
- 6.- Portamuestras.

El aparato se calibra empleando dos estándares, que son:

- a) Un espejo para máxima reflexión (100%), y
- b) Una superficie negra mate para el mínimo de reflexión (0%).

Cada división de la escala en microamperes corresponde a 2,38%. Una vez encendido y calibrado el aparato, las mediciones deben realizarse durante los siguientes 15 min.

### 8.8.3 Procedimiento

a) Las mediciones se realizan sobre una pieza plana, azulejo o pedazo de una pieza plana de Talavera que ajuste perfectamente sobre los bordes límites del portamuestras, colocando la pieza en el portamuestras, presionándola contra los bordes que sirven de límites y se toma la lectura en el registrador en la escala correspondiente a los microamperes, y

b) El porcentaje de luz reflejada, reflectancia, se calcula como sigue:

$$\text{Reflectancia} = (\text{Lectura} - 50) 0,238$$

### 8.8.4 Expresión de resultados

La Talavera debe presentar los siguientes intervalos de reflectancia en el esmalte base y en el color azul:

a) Esmalte base: La reflectancia no debe ser menor a 62% ni mayor a 66,0%.

b) Color azul: La reflectancia no debe ser menor a 38,0% ni mayor a 50,0%.

### 8.9 Abrasión

Esta prueba mide la resistencia que una muestra presenta al ser desgastada por un material abrasivo.

#### 8.9.1 Principio

Este principio consiste en que un abrasivo desgasta cualquier superficie dependiendo de la fuerza con la que es aplicado. En este caso, dicha fuerza depende de la altura a la que el abrasivo cae.

#### 8.9.2 Aparatos

Esta prueba se realiza empleando un aparato que consiste en un tubo de 1,83 m de largo y 2 cm de diámetro, sostenido verticalmente sobre un recipiente dentro del cual se coloca la muestra a probar.

#### 8.9.3 Procedimiento

a) Colocar el abrasivo (carburo de silicio grano número 14), en el recipiente ubicado en la parte superior del tubo, mismo que tiene un tapón de hule;

b) Tomar una pieza plana, que puede ser un plato extendido o azulejo de Talavera, sostenerla dentro del recipiente que se encuentra en la parte inferior del tubo con una inclinación de 45° y a 5 cm de distancia del borde del tubo, y

c) Retirar el tapón para que el abrasivo caiga libremente sobre la muestra.

La cantidad requerida de abrasivo para dejar al descubierto el cuerpo cerámico, multiplicada por el número de veces que se realiza esta operación, da como resultado la resistencia de la capa de esmalte a ser desgastada.

#### 8.9.4 Expresión de resultados

La Talavera debe presentar una resistencia a la abrasión igual o superior a 180 kg de abrasivo en cualquier parte de su superficie.

### 8.10 Impacto

Esta prueba mide la resistencia a estrellamiento de la capa del esmalte base.

#### 8.10.1 Principio

Se basa en el hecho de que un objeto de masa conocida, al caer libremente, adquiere una velocidad que depende de la altura a la que le cae; produciendo una fuerza de impacto proporcional a dicha altura.

#### 8.10.2 Aparatos

La prueba de resistencia al impacto se realiza empleando un impactómetro de caída libre, el cual consiste en un tubo de un metro de longitud y de 2 cm de diámetro, ranurado cada 5 cm, con ranuras de 3 cm de largo, sostenido verticalmente de un balín de acero de 19 mm de diámetro y de 0,028 g de peso y una placa para sostener el balín a diferentes alturas dentro del tubo. Cuenta además con una base sólida de metal sostenida sobre el piso.

#### 8.10.3 Procedimiento

a) La muestra a probar debe ser una pieza plana, azulejo de preferencia;

b) Colocar la pieza sobre la base de metal en la parte baja del tubo y en contacto con éste y cerrar la abertura inferior del tubo con la parte móvil;

c) Introducir el balín por la parte superior del tubo y sostenerlo con la placa metálica a una altura determinada;

d) Retirar la placa que sostiene al balín, a fin de que éste caiga sobre la muestra colocada en la parte inferior;

e) La operación se repite a diferentes alturas, moviendo cada vez un poco la muestra;

f) La altura a la cual se produce una estrelladura del esmalte base se toma para efectuar los cálculos que permiten obtener la fuerza del impacto;

g) Los resultados se expresan en newtons (N), y

h) La fuerza máxima se calcula como sigue:

$$\text{Fuerza máxima} = (3/2) (0,028 V/0,01) N$$

V es la velocidad final  $V = (19,6) h$  m/s

#### 8.10.4 Expresión de resultados

La altura a la cual no debe producirse estrelladura en la capa de esmalte de la Talavera es de 0,50 m. La capa de

esmalte de la Talavera debe presentar una resistencia al impacto mayor o igual a 13,15 N.

**8.11 Dureza**

Con esta prueba se mide la dureza que presenta la capa de esmalte a ser rayada por diferentes materiales.

**8.11.1 Principio**

Los materiales sólidos presentan una dureza dependiendo principalmente de su composición y proceso de elaboración. Esta dureza puede ser medida empleando estándares de dureza conocida.

**8.11.2** Esta prueba se realiza utilizando la escala de dureza de Mohs, la cual emplea probadores estándares, que consisten en barras de diferentes materiales terminadas en una punta afilada.

Dureza	Estándar de prueba
1	Talco
2	Cadmio
3	Cobre
4	Platino
5	Níquel
6	Manganeso
7	Wolframio
8	Topacio
9	Cromo
10	Diamante

**8.11.3 Procedimiento**

a) Realizar la prueba deslizando sobre la superficie de la muestra la punta del probador con una presión fuerte y uniforme de la mano, y

b) El resultado corresponde al último probador empleado que no causó rayado de la capa de esmalte.

**8.11.4 Expresión de resultados**

La Talavera debe presentar una dureza en la capa de esmalte mayor o igual a 5,0 en la escala de Mohs.

**8.12 Absorción de agua**

Con esta prueba se determina la cantidad de agua en por ciento que absorben las piezas de Talavera.

**8.12.1 Principio**

Debido a las características del cuerpo cerámico y de la capa de esmalte, la pieza de Talavera absorbe una determinada cantidad de agua cuando se pone en contacto con ella.

**8.12.2 Equipo**

El equipo empleado para esta prueba consiste en una balanza granataria con una sensibilidad de 0,1 g.

**8.12.3 Procedimiento**

a) Tomar una pieza (tazón, taza o tarro), con capacidad no mayor a 500 ml ni menor a 150 ml;

b) Registrar su peso inicial;

c) Llenar con agua destilada hasta 3 mm antes del borde y dejarla en reposo por espacio de una hora a temperatura ambiente;

d) Tirar el agua y secar perfectamente con ayuda de una toalla;

e) Pesar nuevamente y obtener la diferencia en peso;

f) Después, llenar nuevamente la pieza hasta 3 mm antes del borde con agua destilada y dejar reposar por espacio de 24 h más;

g) Después de ese tiempo, tirar el agua; secar perfectamente con una toalla y volver a pesar, obteniéndose el peso final. Con este dato se determina la nueva diferencia en peso de absorción de agua;

h) El porcentaje de absorción de agua se obtiene como sigue:

Diferencia inicial de peso después de la primera hora:

$$DP1 = P1 - Po$$

donde:

Po es el peso de la muestra seca, antes de iniciar la prueba.

P1 es el peso de la muestra después de ser sometida al tratamiento con agua durante una hora.

i) El porcentaje inicial de absorción se calcula como sigue:

$$\text{Porcentaje inicial de absorción} = DP1 \times 100/Po$$

j) La diferencia de peso después de 24 h es:

$$DP2 = Pf - Po$$

donde:

Pf es el peso de la muestra después de ser sometida al tratamiento con agua durante 24 h.

k) Con el dato obtenido en la diferencia de peso después de 24 h, se calcula el porcentaje final de absorción de agua, como sigue:

Porcentaje final de absorción =  $DP2 \times 100/Po$

l) La diferencia de porcentajes de agua absorbida entre la primera hora de prueba y las otras 24 h de prueba, se calcula como sigue:

Diferencia de Porcentajes = % final - % inicial.

#### 8.12.4 Expresión de resultados

a) La Talavera debe presentar un porcentaje inicial en peso de absorción de agua no mayor a 12,10% después de la primera hora de prueba, y

b) La Talavera debe presentar una diferencia en porcentajes entre el porcentaje absorbido después de la primera hora de prueba y el porcentaje después de las 24 h siguientes, no mayor a 0,5%

#### 8.13 Corrosión

Esta prueba mide la resistencia del esmalte a ser atacado químicamente por reactivos corrosivos.

##### 8.13.1 Principio

Siendo el esmalte base y los esmaltes de color, sustancias químicas tipo vidrios, pueden ser atacadas por reactivos químicos como el ácido fluorhídrico que ataca al esmalte porque reacciona con el silicio de los silicatos, produciendo fluoruro de silicio.

##### 8.13.2 Reactivos y materiales.

###### 8.13.2.1 Reactivos

- Acido fluorhídrico al 30%.

###### 8.13.2.2 Materiales

- Pipeta de 5 ml, de polipropileno.

- Microscopio estereoscópico de 20 aumentos.

##### 8.13.3 Procedimiento

a) En una muestra de Talavera de fondo no plano (tazón, plato o taza), preferentemente de tamaño pequeño, colocar 3 ml de ácido fluorhídrico al 30% por espacio de 35 min, manteniendo la pieza ligeramente inclinada para que el ácido se concentre en una pequeña área. En caso de que el ácido sea absorbido por la muestra, debe añadirse 1 ml más;

b) Después de transcurrido ese tiempo, enjuagar la pieza perfectamente con agua destilada, tallando enérgicamente con la mano la parte que se sometió a la prueba con la finalidad de retirar cualquier residuo correspondiente a los productos de reacción;

c) Finalmente secar muy bien con papel secante, y

d) Observar con el microscopio estereoscópico la parte sometida a prueba para determinar el grado de ataque del ácido sobre el esmalte.

##### 8.13.4 Expresión de resultados

a) El esmaltado no debe ser corroído totalmente;

b) No debe aparecer el cuerpo cerámico, y

c) El color azul no debe decolorarse completamente.

#### 8.14 Cuantificación de plomo en esmalte base antes de hornear

Con esta prueba se cuantifica la cantidad de plomo contenida en el esmalte base antes de ser sometido al proceso de horneado sobre el cuerpo cerámico.

##### 8.14.1 Principio

La técnica emplea un método gravimétrico que precipita sulfato de plomo. Esta técnica está basada en la insolubilidad del sulfato de plomo en un medio de agua-etanol.

##### 8.14.2 Reactivos y materiales

###### 8.14.2.1 Reactivos:

- Acido nítrico concentrado, grado reactivo Merck;

- Acido sulfúrico 2 Molar, Merck;

- Acido acético glacial, Monterrey, y

- Etanol grado reactivo, Monterrey.

###### 8.14.2.2 Materiales:

- Material de vidrio tipo Pyrex;

- Mechero Bunsen de gas;

- Crisol y cápsula de porcelana;

- Papel filtro Watman número 1;

- Estufa para secar, y

- Balanza analítica digital con sensibilidad de 0,01 g.

### 8.14.3 Procedimiento.

a) Colocar la muestra de esmalte en una cápsula de porcelana, la cual comúnmente se encuentra húmeda, y secar en el mechero Bunsen hasta que quede en forma de polvo;

b) A continuación, colocarla en la estufa a 110°C por espacio de 12 h;

c) Tomar 5 g de la muestra preparada anteriormente;

d) Colocar en un vaso de precipitados y añadir 5 ml de ácido nítrico concentrado;

e) Calentar casi a sequedad;

f) Añadir posteriormente otros 3 ml más de ácido y continuar calentando a sequedad;

g) Añadir 30 ml de agua destilada y filtrar cuidadosamente;

h) Enjuagar el papel filtro con un poco de agua destilada y aforar el filtrado a 100 ml;

i) Secar el precipitado en la estufa y dejarlo para la determinación de materia insoluble;

j) Dividir la solución en dos porciones y hacer la determinación de plomo a cada porción, de la siguiente manera:

- Agregar a la alícuota 6 gotas de ácido acético concentrado y posteriormente añadir 50 ml de ácido sulfúrico 2M, y alcohol etílico hasta triplicar aproximadamente el volumen inicial;

- Dejar reposar el precipitado obtenido por diez horas para favorecer la precipitación del sulfato de plomo;

- Filtrar el precipitado y lavar con un poco de solución alcohol/agua 1:1 y secar a 100°C en la estufa. Guardar el filtrado para la determinación de estaño, la cual se efectúa en la sección siguiente;

- Separar el precipitado seco del papel lo más completo posible;

- Colocar el papel en un crisol tarado e incinerarlo a la flama del mechero;

- A las cenizas se les añade una gota de ácido nítrico concentrado y se calienta ligeramente;

- Se añade el precipitado de sulfato de plomo a las cenizas y se calcina al mechero hasta peso constante;

- Se multiplica el peso correspondiente a las cenizas por el siguiente factor:

$$\text{Factor: Plomo/Sulfato de plomo} = 0,6832$$

- El contenido total de plomo corresponde a la suma de los resultados obtenidos de las dos alícuotas analizadas (plomo total), y

- El porcentaje de plomo presente en el esmalte se calcula como sigue:

$$\text{Plomo total} \times 100/5$$

### 8.14.4 Expresión de resultados

El esmalte base empleado en la elaboración de Talavera, antes de ser sometido al proceso de horneado sobre el cuerpo cerámico, debe contener una cantidad de plomo no mayor a 27,5% en peso.

### 8.15 Cuantificación de estaño en esmalte base antes de hornear

Con esta prueba se cuantifica la cantidad de estaño en el esmalte base antes de ser sometido al proceso de horneado sobre el cuerpo cerámico de la Talavera.

#### 8.15.1 Principio

La técnica empleada es una determinación gravimétrica que cuantifica estaño como óxido estánico, la cual se basa en la insolubilidad del hidróxido de estaño en medio alcalino, el que por calentamiento se convierte en óxido estánico.

#### 8.15.2 Reactivos y materiales

##### 8.15.2.1 Reactivos:

- agua de bromo;

- hidróxido de amonio grado reactivo, Merck, y

- solución saturada en frío de nitrato de amonio;

##### 8.15.2.2 Materiales:

- material de vidrio Pyrex;

- mechero Bunsen;

- crisol de porcelana;

- papel filtro Watman número 1, y

- balanza analítica digital con sensibilidad de 0,01 g.

### 8.15.3 Procedimiento

a) Juntar las dos soluciones resultantes de la precipitación de sulfato de plomo (determinación anterior), y añadir unas gotas de agua de Bromo hasta que permanezca un ligero color amarillo;

b) Neutralizar la solución anterior con solución de hidróxido de amonio y tratarla con una solución saturada en frío de nitrato de amonio, hirviendo durante 5 min;

c) El estaño precipita en forma de hidróxido el cual se lava por decantación con agua caliente;

d) Filtrar y después secar a 100°C;

e) Separar el precipitado del papel filtro;

f) Colocar el papel en un crisol tarado y calcinarlo en el mechero;

- g) Añadir una gota de ácido nítrico y continuar calcinándolo;  
h) Añadir el precipitado de hidróxido de estaño y calcinarlo al mechero hasta peso constante;  
i) El peso correspondiente a las cenizas se multiplica por el siguiente factor:

$$\text{Factor: Estaño/óxido de estaño} = 0,7877$$

Lo anterior nos proporciona la cantidad de estaño presente en la muestra, estaño total, y

- j) El porcentaje de estaño presente en el esmalte base se calcula como sigue:

$$\text{Estaño total} \times 100/5$$

#### 8.15.4 Expresión de resultados

El esmalte base empleado en la elaboración de la Talavera, antes de ser sometido al proceso de horneado, debe contener un porcentaje de estaño mayor o igual a 2,65% en peso.

#### 8.16 Materia insoluble en esmalte base antes de hornear.

Esta prueba determina la cantidad de materia insoluble que debe presentar el esmalte base antes de ser sometido al proceso de horneado.

##### 8.16.1 Principio

El método empleado consiste en cuantificar por pesada, la cantidad de materia insoluble que queda después de que la muestra ha sido sometida a la extracción de plomo y estaño y corresponde a la cantidad de silicatos presentes en el esmalte.

##### 8.16.2 Materiales y equipo

Balanza analítica digital con sensibilidad de 0,01 g.

Estufa eléctrica para secar la muestra

##### 8.16.3 Procedimiento

a) Al residuo insoluble que queda después de haber tratado la muestra con ácido nítrico para extraer el plomo y el estaño, y después de haberse filtrado la solución, se seca en la estufa a 110°C durante 12 h y se pesa cuidadosamente hasta peso constante, y

b) Con el valor obtenido, calcular el porcentaje de materia insoluble, empleando la siguiente ecuación:

$$\text{Porcentaje de materia insoluble} = (\text{peso del residuo}) \times 100/5$$

##### 8.16.4 Expresión de resultados

El esmalte base que se emplea para la elaboración de la Talavera, debe contener una cantidad de materia insoluble mayor o igual a 57,25% y menor o igual a 73,55%.

#### 8.17 Determinación de cobalto en color azul antes de hornear

Esta prueba permite valorar el porcentaje de cobalto presente en el color azul, antes de que sea sometido al proceso de horneado.

##### 8.17.1 Principio

- Debido a que el color azul se elabora con óxido de cobalto, este metal puede ser cuantificado empleando métodos químicos.

- El método empleado es una valoración volumétrica de cobalto con sal disódica del ácido etilendiamintetracético (EDTA) empleando muréxida como indicador.

- Se forma un complejo de cobalto con EDTA en una relación molar 1:1, y cuando el EDTA se encuentra en un ligero exceso reacciona con el indicador muréxida produciendo un cambio muy marcado de color en la solución.

##### 8.17.2 Reactivos y materiales

###### 8.17.2.1 Reactivos:

- ácido fluorhídrico concentrado, Monterrey;
- ácido nítrico concentrado, Merck;
- solución de hidróxido de amonio 1,0 M;
- solución al 0,1% de muréxida, recién preparada, y
- solución valorada de EDTA 0,05 M.

###### 8.17.2.2 Material:

- material de polipropileno, para manejar el HF;
- material de vidrio Pyrex;
- matraz aforado de 100 ml;
- pipeta volumétrica de 10 ml;
- bureta para 10 ml, con graduación de 0,1 ml;
- pH metro digital, manual, y
- matraz Erlenmeyer.

##### 8.17.3 Procedimiento

a) Tomar una muestra de color azul, secar a 100°C por espacio de 10 h;

b) De esa muestra seca, pesar cuidadosamente un gramo y colocar en un vaso de precipitados de polipropileno;

c) Añadir 3 ml de ácido fluorhídrico concentrado y unas 5 gotas de ácido nítrico concentrado y calentar a baño María hasta que todo el color azul se haya disuelto y la solución haya tomado un ligero color rosa;

d) Mantener calentando casi a sequedad, añadir un poco de agua destilada y filtrar cuidadosamente, enjuagando el papel filtro y el residuo con un poco de agua destilada;

e) Transferir a un matraz de aforación de 100 ml y aforar;

f) Tomar 10 ml de solución con una pipeta volumétrica de 10 ml, colocarlos en un matraz Erlenmeyer, añadir 50 ml de agua destilada y proceder a la valoración de cobalto como sigue:

- Añadir a la solución hidróxido de amonio 1M hasta alcanzar un pH de aproximadamente 6,0;

- Agregar unas gotas de solución de muréxida y continuar añadiendo solución molar de amoniaco hasta que vire a amarillo;

- Valorar entonces con solución 0,05 M de EDTA hasta coloración violeta. En caso de que el color amarillo pase a anaranjado debe añadirse un poco más de solución de amoniaco hasta coloración amarilla y seguir valorando hasta que ésta vire a violeta;

- La cantidad de cobalto presente en la muestra se obtiene por los mililitros gastados en la titulación de acuerdo a la siguiente equivalencia:

1 ml de solución 0,05 M de EDTA = 2,946 mg de cobalto

- El porcentaje de cobalto se calcula de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de cobalto} = (\text{ml de EDTA gastados}) \times (2,946).$$

#### 8.17.4 Expresión de resultados

El color azul empleado en la elaboración de la Talavera, antes de ser sometido al proceso de horneado, debe contener un porcentaje de cobalto mayor o igual a 2,06% y menor o igual a 3,24%.

#### 8.18 Determinación de plomo en pieza terminada

Con esta prueba se valora la cantidad de plomo soluble en las piezas terminadas de Talavera. El muestreo se lleva a cabo conforme al capítulo 7 de esta Norma Oficial Mexicana.

##### 8.18.1 Principio

Absorción atómica

##### 8.18.2 Materiales y equipo

- Espectrofotómetro de absorción atómica.

- Solución valorada de plomo.

- Solución de ácido acético al 4%.

##### 8.18.3 Procedimiento

Realizar el procedimiento de acuerdo a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-009-SSA1-1993 (ver capítulo 2 Referencias).

##### 8.18.4 Expresión de resultados

Las piezas de Talavera, coloreada o no, con decoración o sin ella, destinadas a contener alimentos o bebidas, y para uso recreativo o decorativo, deben cumplir con la Norma Oficial Mexicana NOM 010-SSA1-1993 (ver capítulo 2 Referencias).

### 9. Control de calidad

9.1 De conformidad con el artículo 56 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, los productores de Talavera deben mantener sistemas de control de calidad compatibles con las normas aplicables. Asimismo, deben verificar sistemáticamente las especificaciones contenidas en este Proyecto de NOM, utilizando equipo suficiente y adecuado de laboratorio, así como los métodos de prueba apropiados, llevando un control estadístico de la producción que objetivamente demuestre el cumplimiento de dichas especificaciones.

9.2 En ningún momento el fabricante y/o comercializador de Talavera puede elaborar y/o comercializar cualquier otro producto en las instalaciones autorizadas por la dependencia competente; a menos de que cuente con líneas de producción claramente diferenciadas y la comercialización de los productos en cuestión sea también claramente diferenciada, a juicio del organismo de certificación acreditado y se notifique a éste dicha circunstancia con la debida anticipación a la fecha de inicio de la producción y/o comercialización simultánea de cualquier otro producto distinto a la talavera.

### 10. Comercialización

El productor y/o comercializador no pueden comercializar Talavera que no cuente con certificado expedido por un organismo de certificación acreditado y aprobado; asimismo, si comercializa simultáneamente otros productos cerámicos, debe tomar las medidas conducentes para evitar confusiones al consumidor.

### 11. Evaluación de la conformidad

11.1 Para efectos de la evaluación de la conformidad del producto conforme a la presente NOM, para obtener la certificación correspondiente, únicamente debe exigirse el cumplimiento de las siguientes especificaciones:

#### 11.1.1 Materia prima

a) La verificación de materia prima debe llevarse a cabo mediante inspección visual, constatando lo establecido en el inciso 6.1.1.

b) La densidad de la pasta de barros blanco y negro debe cumplir con lo establecido en el inciso 6.2. de la presente Norma Oficial Mexicana. Lo anterior a efecto de no permitir el vaciado.

#### **11.1.2 Producto terminado**

a) Espesor de la capa de esmalte

Debe verificarse conforme a lo establecido en el inciso 6.7 de la presente NOM.

b) Apariencia

Debe verificarse visualmente, conforme a lo establecido en los incisos 6.5.1, 6.5.2 y 6.5.4 de la presente NOM.

c) Reflectancia

Debe verificarse conforme a lo descrito en el inciso 6.8 de la presente NOM.

d) Composición del esmalte

La verificación de esta especificación debe llevarse a cabo conforme a lo descrito en los incisos 6.14, 6.15 y 6.16 de la presente Norma Oficial Mexicana.

e) Determinación de plomo en pieza terminada

La verificación de esta especificación debe llevarse a cabo conforme a lo descrito en el inciso 6.18 de la presente NOM.

#### **11.2 Verificación**

**11.2.1** La comprobación de lo establecido en esta NOM se realiza a través de verificación realizada por el organismo de certificación acreditado y aprobado, independientemente de que puede ser inspeccionado por cualquier autoridad federal competente.

**11.2.2** En la verificación a que se refiere el inciso 11.2.1, el organismo de certificación debe ir acompañado por una persona experta en la materia que sea ajena al taller sujeto a la verificación.

#### **12. Información comercial**

##### **12.1 Información del producto**

La información comercial indicada en el presente capítulo debe ser veraz y describirse de forma tal que no induzca a error con respecto a la naturaleza y características del producto, con caracteres ostensibles, legibles e indelebles.

La información señalada en el presente capítulo debe expresarse en idioma español, sin perjuicio de presentarse además en otros idiomas, conteniendo los siguientes datos como mínimo:

- Cada pieza de Talavera debe ostentar en forma legible la leyenda "Talavera", así como el anagrama. En el caso de las piezas pequeñas en las que no puede incluirse toda la información, es posible incluir únicamente dicho anagrama.

- Es optativa la inclusión de la razón social y domicilio del fabricante, así como la leyenda alusiva al lugar de fabricación, pudiendo adicionalmente establecer a criterio del productor, las características del producto.

#### **13. Vigilancia**

**13.1** El cumplimiento de la presente NOM será vigilado por la SECOFI y la PROFECO, en el ámbito de sus respectivas competencias.

**13.2** Si cualquier dependencia competente por sí, o con base en el dictamen de una unidad de verificación acreditada y aprobada, detecta el incumplimiento de cualquier disposición considerada como obligatoria de conformidad con lo dispuesto en el capítulo 11 de la presente NOM, se presume la comisión de una infracción. Dentro de los 15 días hábiles siguientes a la notificación de la resolución que emita la dependencia competente, el presunto infractor puede manifestar por escrito lo que a su derecho convenga, en la inteligencia que una vez agotado dicho plazo la dependencia que emitió esa resolución puede imponer las sanciones que correspondan, de conformidad con la legislación de la materia.

Lo anterior deja a salvo las facultades que, conforme a otras disposiciones legales, posean en materia de inspección las dependencias competentes.

#### **14. Bibliografía**

**14.1** Declaratoria General de Protección de la Denominación de Origen Talavera, **Diario Oficial de la Federación**, 11 de septiembre de 1997.

**14.2** NOM-008-SCFI-1993 Sistema General de Unidades de Medida.

**14.3** Decreto que declara zona de Talavera de Puebla, a los Distritos Judiciales de Atlixco, Cholula, Puebla y Tecalli, Periódico Oficial del Gobierno Constitucional del Estado de Puebla, 13 de julio de 1993.

**14.4** Decreto que reforma los puntos primero, segundo y tercero del Decreto publicado en el Periódico Oficial No. 4 de fecha 13 de julio de 1993 que Declara zona de Talavera de Puebla a los Distritos Judiciales de Atlixco, Cholula, Puebla y Tecalli, Periódico Oficial del Gobierno Constitucional del Estado de Puebla, 24 de julio de 1996.

**14.5** CINVESTAV. Curso de Estadística. Editorial Cinvestav estadístico I.P.N, México, 1980.

**14.6** Fernández Chiti Jorge. Diccionario de Cerámica, Cohdorhuasi, Argentina-1885, Pág. 182. Tomo 2.

**14.7** Fournier Robert. Diccionario ilustrado de alfarería práctica, Editorial Omega, Barcelona España, 1981 Pág.



198.

- 14.8 Grant, Eugene L. Control de Calidad Estadístico. Editorial C.E.C.S.A, México, 1971, 4a. impresión.
- 14.9 Hamilton, David. Alfarería y cerámica, Editorial CEAC, Barcelona España 1985, Pág. 16 y 17.
- 14.10 Keyser, Carl A. Pruebas de materiales, técnicas de laboratorio. Editorial Limusa, México, 1979.
- 14.11 Keyser, Carl A. Técnicas de laboratorio para pruebas de materiales, Editorial Limusa, Mass., EUA. 1970.
- 14.12 Merk. Métodos complejométricos de valoración. Editorial EDTA, México. 1973.
- 14.13 Orozco D. Fernando. Análisis Químico Cuantitativo. Editorial Porrúa, S.A., México. 1967.
- 14.14 Yamane, Taro. Estadística. Editorial Harla, México. 1979.

**15. Concordancia con normas internacionales**

La presente NOM no concuerda con ninguna norma internacional, por no existir referencia alguna al momento de su elaboración.

México, D.F., a 11 de noviembre de 1998.- La Directora General de Normas, **Carmen Quintanilla Madero**.-  
Rúbrica.